

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLIV. Band.

12. Mai 1914.

Nr. 5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Alexeieff, Notes protistologiques. (Avec 5 figures.) S. 193.
2. Hedges, Copulation in *Amoeba*. (With 5 figures.) S. 213.
3. Engelhardt, Über die Hancocksche Drüse von *Oecanthus pellucens* Scop. (Mit 4 Figuren.) S. 219.
4. Rehorst, Der Filtermagen von *Asellus aquaticus*. (Mit 7 Figuren.) S. 228.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Thilo, Zur Verhütung und Behandlung des Formalinekrebses. S. 234.
2. Stiles, Seventh List of Generic Names (Tunicates) under consideration in connection with the Official List of Zoological Names. S. 238.
3. Chappuis, Berichtigung. S. 240.

III. Personal-Notizen. S. 240.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Notes protistologiques.

Par A. Alexeieff.

(Avec 5 figures.)

eingeg. 21. Januar 1914.

IV. Problème de *Leishmania*.

On distingue dans le genre *Leishmania* Ross trois espèces suivantes: *L. donovani* Laveran et Mesnil — agent de la splénomégalie tropicale (Kala-Azar), *L. tropica* (Wright) qui cause le Bouton d'Orient, et *L. infantum* Nicolle — agent pathogène de la splénomégalie infantile. Cependant ici encore, comme c'était dans le cas des Trypanosomes pathogènes, on ne peut attribuer aucune importance au critère pathogène. Et comme il n'y a pas de caractères morphologiques permettant de distinguer entre elles ces trois prétendues espèces de *Leishmania*, il n'est pas douteux qu'il s'agit là en réalité de trois races possédant des propriétés physiologiques (degré de virulence, tendance à la généralisation etc.) différentes.

Mais est-ce bien là une forme, une espèce autonome?

Rappelons-nous certains faits. Sans parler des observations de Chagas sur la division multiple chez le *Trypanosoma lewisi* race *cruxi*,

étant donné que ces stades (d'ailleurs extracellulaires) paraissent se rapporter à un tout autre parasite et n'ont rien à voir avec le *T. lewisi*, rappelons-nous l'observation très intéressante de Hartmann (1910) : cet auteur a vu dans les cellules endothéliales du poumon d'un cobaye infecté du *T. lewisi* race *cruxi*, de petits individus aflagellés ayant tout à fait l'aspect de *Leishmania*; la cellule parasitée, hypertrophiée, était bourrée de ces organismes. Ensuite Gaspar Vianna (1911), qui a fait une étude très soignée de l'anatomie pathologique dans la trypanosomose sud-américaine («Maladie de C. Chagas») et en a donné une très riche illustration, a décrit ces «stades» leishmaniformes dans les éléments tissulaires les plus divers (même dans les spermatozoïdes); souvent à côté des formes aflagellées G. Vianna observait des Trypanosomes typiques (il s'agit toujours de *T. lewisi* race *cruxi*). Plus récemment, da Rocha-Lima (1912) a retrouvé ces «formes» *Leishmania* dans les divers tissus du Singe et de la Souris, ainsi p. ex. dans les cellules adipeuses, où les Trypanosomes leishmaniformes occupent les travées cytoplasmiques tendues entre les gouttelettes de graisse.

Considérons maintenant les analogies qui s'observent entre les *Leishmania* et le *Trypanosoma lewisi*:

1° Les *Leishmania* ensemencées dans un milieu artificiel (de Novy et Mc Neal) acquièrent la forme de *Herpetomonas*. Le *Trypanosoma lewisi* se conduit de la même façon.

2° Les *Leishmania* pendant leur vie parasitaire intracellulaire présentent un blépharoplaste allongé bacillaire. Le *T. lewisi* pendant son stade intracellulaire, leishmaniforme, présente aussi ce caractère (voir les figures de Hartmann et de Vianna).

3° *T. lewisi* race *cruxi* est transmis par la piqûre de *Conorhinus megistus*. *Leishmania donovani* se transmet probablement par la piqûre de *Conorhinus rubrofasciatus* (d'après Donovan).

4° En dernier lieu, envisageons le tableau clinique. Il est vrai que le bouton d'Orient — maladie très localisée diffère beaucoup de la maladie de Chagas, de même qu'elle diffère de la maladie du sommeil. Par contre les deux «leishmanioses» généralisées (Kala-Azar et splénomégalie infantile) ne sont que des trypanosomiasés (hypertrophie de la rate, fièvre etc.).

En prenant en considération tout ce que je viens d'exposer, on doit se demander si les «*Leishmania*» ne représentent en réalité des races stables, plus ou moins constantes, de *Trypanosoma lewisi* qui se reproduirait durant plusieurs générations à l'état aflagellé (conséquence de l'existence intracellulaire). J'ai tenu à formuler cette idée qui, à l'heure qu'il est, apparaît, j'en conviens, comme une simple vue d'esprit,

parce que, en la prenant pour l'idée directrice, on aboutira beaucoup plus vite à la solution de ce problème très important de *Leishmania*.

Je crois inutile d'insister sur l'importance pratique de cette question au point de vue étiologie, prophylaxie etc. L'intérêt théorique de la notion «*Leishmania*» = stade de *Trypanosoma lewisi* est le suivant: certains auteurs voient dans le «genre» *Leishmania* une confirmation de ce qu'il existe des rapports phylogéniques très étroits entre les Trypanosomes et les Hémospories; ils y voyaient notamment un stade intermédiaire dans l'adaptation au parasitisme intracellulaire. Ainsi Hartmann (1910) dit à propos des formes qu'il avait observées dans les cellules endothéliales du poumon: »Die beschriebenen Formen erinnern außerordentlich einerseits an die Schizogonie innerhalb der Lungenendothelien, die Aragao von dem Taubenhalteridium beschrieben hat, und andererseits an die Vermehrungsstadien der Leishmanien. Wie schon in der Übersicht über die Binucleaten (Hartmann und Jollos, Arch. f. Protistenk. Bd. 19) hervorgehoben wurde, haben wir hierin ein weiteres wichtiges Zwischenglied zwischen Trypanosomen und Hämospories zu erblicken, das die von mir vertretene Zusammengehörigkeit von Trypanosomen und Hämospories noch fester begründet.« Or, si l'on trouve que les «*Leishmania*» peuvent présenter des formes flagellées non seulement dans des conditions exceptionnelles (milieu de culture artificiel), mais dans l'organisme parasité lui-même cette manière de voir ne pourra plus être défendue.

Du reste, pour moi, quelle que soit la signification des *Leishmania*, la notion de la parenté étroite entre les Trypanosomes et les Hémospories est absolument erronée; cette conception néfaste a eu une répercussion fâcheuse sur les recherches protistologiques de ces dernières années, il est temps de la rejeter catégoriquement.

D'une façon générale, on ne se doute même pas combien est complexe la question des *Leishmania*; on possède trop peu de données pour la résoudre; tandis que nous avons vu que dans le «problème des Trypanosomes» il ne reste plus à élucider que quelques détails, ici, au contraire, des questions aussi importantes que la question d'autonomie du genre *Leishmania*, sont encore à résoudre.

Si le *Leishmania* correspond à un genre autonome et n'est pas tout simplement un stade dans l'évolution du *Trypanosoma lewisi* (race *cruxi*), ne s'agit-il pas dans la maladie de Chagas (trypanosomose sud-américaine) d'une infection mixte due simultanément au *T. lewisi* (race *cruxi*) et à *Leishmania* (vel *Herpetomonas*, car dans ce cas-là on sera amené à la manière de voir de Patton)? On a d'autant plus de droit de se poser cette question, que l'on sait maintenant que dans ses recherches sur son «*Schizotrypanum cruxi*» Chagas avait confondu dans le cycle

évolutif de ce Trypanosome l'évolution d'un Sporozoaire (*Pneumocystis carinii* M. et M^{me} Delanoë) et celle d'une Microsporidie (comme l'a montré Chatton).

Ainsi, on voit que l'autonomie de *Leishmania* est plus que suspecte. Ce n'est pas là une forme voisine des *Trypanosoma* et des *Herpetomonas*, — c'est ou bien un *Trypanosoma*, ou bien un *Herpetomonas*. L'étude cytologique soignée de toutes ces formes, dans les conditions naturelles de la vie parasitaire et dans les milieux de culture, en particulier l'étude minutieuse de la division nucléaire, apportera des renseignements précieux pour la solution du problème de *Leishmania*. En effet, la division nucléaire chez le *Trypanosoma lewisi* (mésomitose) se distingue aisément de la monopanmitose des *Herpetomonas*.

V. Problème de l'Amibe de la dysenterie.

Tous les auteurs qui ont eu l'occasion de réétudier récemment l'Amibe qui cause la dysenterie, s'accordent à reconnaître qu'il s'agit de la forme *Entamoeba tetragena*, et que l'*Entamoeba histolytica* de Schaudinn, avec toutes ses particularités doit être expliquée par les processus de dégénérescence qui auraient induit en erreur Schaudinn (c'est en particulier l'opinion de Hartmann).

Or, on a cru jusqu'ici que l'*E. tetragena* Viereck (ou plutôt *E. dysenteriae* Councilman et Lafleur 1893 car ce nom est plus ancien) était limitée aux régions tropicales du globe. Et cependant on signale de plus en plus souvent des cas de la dysenterie amibienne autochtone en Europe ou d'une façon plus générale dans les pays tempérés (à Kiel, à Vienne, à Paris, dans l'île de Sakhaline, etc.¹). Par conséquent la distribution géographique de l'agent spécifique de la dysenterie amibienne n'est pas aussi limitée qu'on l'avait supposé tout d'abord.

D'autre part les inoculations au chat, lui donnent la dysenterie, mais après plusieurs passages dans l'organisme de cet animal le pouvoir pathogène de l'Amibe est perdu. La virulence de l'Amibe est donc très variable.

La morphologie et l'évolution de l'*E. dysenteriae* rappellent absolument celles de l'*E. ranarum*. La même structure de noyau (paracaryon) avec le caryosome de consistance lâche à limites peu précises, à pseudocentriole (parfois absent), avec la chromatine périphérique doublant la membrane nucléaire; les mêmes kystes à 4 noyaux; la ressemblance est surtout frappante si l'on envisage la structure des noyaux dans ces kystes: dans les noyaux de l'*E. dysenteriae* comme dans ceux de l'*E. ranarum* il y a en plus de caryosome central (qui est représenté

¹ A Théodosie (Crimée), d'après une communication orale que m'a faite M. le Dr Tomachevitch.

dans les kystes à 4 noyaux par un groupe de grains sidérophiles) une sorte de calotte chromatique périphérique (comp. les figures de Dobell se rapportant aux kystes de l'*E. ranarum* et celles de Hartmann se rapportant aux kystes de l'*E. tetragena*).

Dans un des chapitres suivants de cette note nous verrons qu'il est probable que le même Flagellé (*Chilomastix caulleryi*) se trouve chez les Batraciens et chez l'homme.

On peut se demander s'il n'en est pas de même pour l'*E. ranarum*: parasite habituel des Batraciens, accidentellement ses kystes pourraient être avalés par l'homme, avec l'eau de boisson provenant des endroits où il y avait des Batraciens, et ces kystes se développeraient dans ce nouvel hôte. Les amibes sorties de ces kystes, sous l'influence de certaines conditions (chaleur, humidité etc.) provoquant l'état de moindre résistance de l'hôte, déprimant son système nerveux (l'influence bien connue des climats chauds et humides où les affections du tube digestif présentent une gravité toute particulière), peuvent acquérir une virulence exaltée et apparaissent alors comme un parasite redoutable, l'agent causal de la dysenterie amibienne. L'*Entamoeba ranarum* étant un parasite cosmopolite, et d'autre part l'influence du climat chaud et humide n'ayant rien de spécifique (toutes conditions provoquant la dépression nerveuse de l'individu et amoindrissant ses moyens de défense peuvent être regardées comme équivalentes à cette influence climatérique), on comprend ainsi aisément la possibilité de rencontrer les cas de la dysenterie amibienne autochtone, c'est-à-dire des malades qui n'avaient jamais quitté les pays tempérés et qui n'avaient jamais été en rapport avec des personnes venant des pays chauds.

On ne doit pas oublier que l'*E. ranarum* présente souvent même dans l'organisme des Batraciens des hématies ingérées.

VI. Encore sur la spécificité parasitaire et la Parasitologie Comparée.

Dans une de mes notes précédentes j'ai attiré l'attention sur l'intérêt qu'il y a à faire des études de Parasitologie Comparée. Dans cette science où tout est encore à faire, on ne s'occupera pas des parasites en eux-mêmes, mais ce seront les résultats généraux, ayant une haute portée biologique, qui importeront seuls.

Les faunes protistologiques (et autres), étudiées par les spécialistes, dans les espèces animales voisines fourniront des renseignements très intéressants sur beaucoup de points. Ainsi, par exemple, la comparaison des faunes des animaux domestiques et des animaux sauvages sera, à n'en pas douter, extrêmement instructive; de même la comparaison des faunes des animaux de l'ancien et du nouveau continents. Il est même

probable que la question de la bipolarité des faunes trouvera quelques éclaircissements dans les études de parasitologie comparée.

Quant à la distribution géographique, il y a déjà beaucoup de faits épars qui parlent contre une localisation géographique étroite des Protistes parasites; ceux-ci seraient, de même que les Protistes libres, des êtres cosmopolites. Cependant ces faits ne sont pas encore envisagés d'un point de vue général et ne peuvent pas être commentés actuellement avec beaucoup de profit. Ainsi, on sait que les Blattes du nouveau et de l'ancien continent (ce sont des espèces différentes des Blattes) présentent absolument les mêmes parasites. Dobell a montré que les Batraciens de Ceylan avaient les mêmes Protistes parasites que ceux que lui avaient fourni les Batraciens d'Angleterre. Dans une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*) j'ai retrouvé plusieurs Protistes qu'on observe communément dans les Tortues d'Europe.

Il y a parfois des localisations bizarres qui ne recevront l'explication que quand la Parasitologie générale sera beaucoup plus évoluée.

Ainsi j'ai décrit ici-même sous les nom de *Mitrarium dangeardi* un parasite très curieux se fixant sur les *Blastocystis enterocola* Alex. (parasitisme au second degré). Les *Blastocystis* sont des parasites extrêmement répandus chez les Vertébrés (Batraciens, Reptiles, Oiseaux², Mammifères); cependant je n'ai jamais trouvé le *Mitrarium dangeardi* que dans les *Nicoria trijuga*. On pourrait y voir un exemple de localisation très étroite: l'aire de dispersion de ce parasite au second degré serait très limitée. Or, je tiens de M. Trégouboff qu'il avait retrouvé le *Mitrarium dangeardi* dans les Lézards ocellés provenant des environs de Montpellier. On voit par cet exemple combien on doit être prudent lorsqu'il s'agit de déterminer la zone de distribution d'un parasite; il faut attendre que des recherches parasitologiques soient effectuées sur une échelle beaucoup plus vaste.

L'absence de spécificité parasitaire absolue, la distribution géographique des parasites très large, — ce sont là des idées que je soutiens depuis quelque temps et qui ont une très grande importance théorique et pratique. Si les idées opposées à celles que je défends ne régnaient pas, le problème des Trypanosomes et les autres problèmes analogues, dont je me suis occupé dans cette Note, seraient déjà solutionnés depuis longtemps.

Comme je l'avais montré ici-même, il y a trois principes fondamentaux qui doivent guider les personnes s'adonnant aux recherches de Parasitologie générale (ou Comparée):

² Grassi les avait signalés chez la Poule; je les ai retrouvés chez le Dindon.

1) Une même espèce parasitaire peut-être hébergée par des hôtes différents et parfois très éloignés l'un de l'autre dans l'échelle zoologique.

2) Un même hôte peut héberger deux ou plusieurs espèces voisines de parasites.

3) Le critère morphologique seul est nécessaire et suffisant pour distinguer les espèces.

Je me suis étendu déjà à plusieurs reprises sur le troisième principe; je me contenterai ici de donner quelques exemples concrets pour deux autres principes.

1) J'ai retrouvé chez les Batraciens l'*Octomitus intestinalis* Prowazek décrit pour la première fois par Prowazek chez le Rat. Miss Mackinnon a signalé chez les larves de Tipules la présence d'un *Hexamitus*, qui est, pour moi, *H. intestinalis* parasite très commun chez les Batraciens. J'ai déjà eu l'occasion d'insister sur l'identité des faunes intestinales d'une Sangsue (*Haemopsis sanguisuga*) et des Batraciens. Je crois que pour le moment ces exemples très saisissants suffiront.

2) Dans les Blattes (*Periplaneta orientalis* et d'autres espèces) on trouve deux espèces très voisines de *Lophomonas*: *L. blattarum* Stein et *L. striata* Bütschli. Dans les Crapauds (*Bufo vulgaris* et *B. calamita*) coexistent deux espèces de *Trichomonas*: *T. augusta* Alex. et *T. granulosa* n. sp.

L'intérêt de ce principe pourrait être inaperçu au premier abord. Voici comment il faut le comprendre. On a souvent une manière de voir simpliste en envisageant l'adaptation au parasitisme. Les choses alors se seraient passées ainsi: une forme libre *a* s'adapte à la vie parasitaire dans un organisme donné A et se modifie sous l'influence de la vie parasitaire en devenant une espèce *a'*; mais dans cet organisme hôte A, la forme souche libre *a* ne peut donner qu'une seule forme adaptée au parasitisme (*a'*) et pas d'autres (le milieu représenté par l'organisme A étant toujours le même, au moins pendant que l'espèce A continue à être la même espèce). Dans l'organisme B la forme libre *a* donnera une forme parasitaire *a''*, etc. Par conséquent on ne devrait pas s'attendre à trouver deux formes de parasite extrêmement voisines (issues d'une même souche) dans un même hôte. La réalité est là pour démentir cette notion trop simpliste.

De même que le premier principe de Parasitologie générale qui dit qu'une même espèce parasitaire *a'* peut être trouvée dans l'organisme hôte A et dans l'hôte B (l'organisme B pouvant parfois être très éloigné de l'organisme A, exemple: une Sangsue et un Batracien), ce deuxième principe montre aussi que les conditions d'adaptation au parasitisme sont autrement complexes que l'on s'est plu à le croire.

Quand ces conditions complexes seront élucidées, la Parasitologie

générale (on comparée) apportera une contribution très importante à la théorie de l'évolution.

Une autre science, toute récente elle aussi, la Cytologie Comparée, concourt au même but et est appelée à compléter les résultats de l'Anatomie comparée, de l'Embryologie et de la Paléontologie; j'y reviendrai ultérieurement.

VII. Sur le stade chromidial (ou mitochondrial) chez un Cilié Holotriche.

Dans l'eau de condensation de gélose glucosée ensemencée avec les excréments d'une Tortue (*Nicoria trijuga*), j'ai vu se développer en abondance un Infusoire Holotriche que je rapporte au *Cryptochilum nigricans* Maupas³; il y était accompagné d'un *Lecythium* sp., de *Tetramitus rostratus*, et naturellement de Bactéries. Les kystes de ce *Cryptochilum* commencèrent à se former dans la culture dès le septième jour, et ont présenté une évolution très particulière qui fera l'objet de ce chapitre. J'exposerai d'abord les faits d'observation, ensuite je discuterai rapidement l'interprétation qu'on peut en donner.

1^o Observations. Le macronucleus de *Cryptochilum* à l'état végétatif a la structure suivante: à la périphérie il y a une série de granules allongés sidérophiles, c'est la chromatine périphérique; le caryosome central, séparé de la chromatine périphérique par un espace clair (agrandi par la fixation), est représenté par un corps volumineux de structure finement granuleuse, souvent avec un grain plus sidérophile entouré d'un halo clair; ce grain est un pseudocentriole qui fait partie intime du caryosome (c'est un grain formé par le mélange de chromatine et de plastine, comme les grains de chromatine périphérique, contrairement aux autres grains du caryosome qui sont formés exclusivement par la chromatine). La structure du macronucleus présente des modifications importantes et assez complexes avant l'enkystement; en particulier il se fait une condensation des grains chromatiques caryosomiens qui se fusionnent par groupes et s'incorporent de la plastine, à la suite de quoi ils deviennent beaucoup plus sidérophiles.

L'enveloppe kystique est secrétée; les cils disparaissent. Dans le cytoplasme on voit bientôt apparaître des bâtonnets réfringents disposés le plus souvent en plusieurs groupes et alors rangés parallèlement les uns aux autres; de cette façon ils représentent des sortes de faisceaux ou de fagots. Ces bâtonnets qui ont l'air de se détacher du macronucleus (d'après l'examen des préparations colorées), pourraient être pris pour des bacilles, mais on n'observe pas des bacilles parmi les bactéries ingérées par les *Cryptochilum* et se trouvant dans les vacuoles digestives.

³ D'après Bütschli *Cryptochilum nigricans* doit tomber en synonymie avec *Uronema marina* Duj., contrairement à l'opinion de Maupas.

Ce stade marque un temps d'arrêt; il est le plus commun et dans certains cas les kystes persistent dans cet état sans modification.

Sur des préparations fixées et colorées on voit en ce moment deux zones différentes se délimiter dans le cytoplasme: une zone interne ou périnucléaire, granuleuse et fortement chromatophile, et une zone périphérique moins dense, qui reste beaucoup plus claire après l'action des colorants. C'est dans la zone périnucléaire que nous allons voir apparaître les vésicules chromidiales (d'abord des anneaux), qui paraissent se former par incurvation des bâtonnets sidérophiles autour des vacuoles auxquelles ces derniers se trouvent accolés.

Le plus souvent encore avant la formation des vésicules chromidiales, le macronucleus et le micronucleus se portent à la périphérie; la membrane kystique est déchirée à un des pôles du kyste et les deux noyaux avec une partie de cytoplasme sont rejetés hors du kyste.

Dans quelques cas le micronucleus n'est pas rejeté; quoiqu'il puisse alors parfois se diviser en deux il ne semble jouer aucun rôle dans le processus de reconstitution de l'appareil nucléaire qui aura lieu après le stade chromidial.

Dans le cytoplasme apparaissent de nombreux granules très petits qui présentent un vif mouvement brownien; ce sont des granules de graisse qui en se fusionnant constitueront des gouttelettes assez volumineuses, très réfringentes et légèrement jaunâtres. Ces enclaves brunissent par l'acide osmique et se colorent fortement en rouge orangé par le Sudan III. Je rappelle que, comme Nierenstein (1909) l'a montré pour *Paramaecium caudatum*, la formation de graisse de réserve est un phénomène physiologique normal chez les Infusoires; par conséquent on ne doit pas penser qu'il s'agit de dégénérescence graisseuse dans le cas de *Cryptochilum nigricans*. Ces gouttelettes de graisse se dissolvent entièrement dans le xylol; dans les préparations permanentes on voit à leur place des vacuoles.

Les vésicules ou anneaux chromidiaux se colorent électivement par tous les colorants; ils ne se colorent pas dans les préparations extemporanées par le vert de méthyle acétique, qui par contre colore très bien le macronucleus et le micronucleus. En revanche les anneaux chromidiaux se colorent en rose vif soit par la méthode de Mann soit par celle de Prenant, tandis que le cytoplasma est coloré en bleu dans ces deux méthodes de coloration. On distingue le plus souvent à la périphérie des vésicules chromidiales plusieurs grains pariétaux se colorant plus fortement que le reste, parfois des calottes marginales sidérophiles.

Le corps cytoplasmique tout de suite après l'expulsion du macronucleus et du micronucleus subit une forte rétraction, et à sa surface se forme une seconde membrane extrêmement mince. Ensuite on voit les

rangées de grains basaux se reconstituer; ces grains basaux présentent le même aspect et les mêmes réactions colorantes que les granules périphériques des vésicules chromidiales et ils paraissent provenir de celles-ci probablement par une sorte de bourgeonnement à partir de ces vésicules chromidiales. Les cils apparaissent formés aux dépens des grains basaux, par étirement de la substance de ces derniers.

Dans la région postérieure de l'Infusoire, là où se trouve normalement l'appareil nucléaire, on voit un amas de vésicules chromidiales; je n'ai pas pu voir si, en se condensant et en se fusionnant, elles reforment les deux noyaux.

La méthode des isolements de Maupas ne m'a jamais fourni de conjugaisons, mais seulement la formation de kystes tout pareils après une période très active de bipartition. Par contre, dans la culture mère j'ai observé quelques couples, du reste anormaux: les deux individus, de taille inégale, sont accolés dans toute étendue de leur corps, comme s'il s'agissait d'une fusion complète; ensuite l'ensemble s'arrondit et dans le plus gros conjoint apparaît une énorme vacuole (de dégénérescence?).

2^o Interprétation. Tout d'abord il faut décider, s'il s'agit ici d'un processus d'évolution normal, ou bien d'une involution, d'un processus de dégénérescence. La dégénérescence du macronucleus chez les Infusoires soumis à l'inanition, a été décrite par Wallengreen (1901). Collin (1911) a étudié l'influence de la suralimentation en culture prolongée sur les Acinétiens et a décrit de curieux phénomènes d'hypertrophie du macronucleus et de sa dégénérescence consécutive par chromatolyse; cet auteur a attiré l'attention sur le fait que dans ses cultures la position du macronucleus change et que celui-ci devient périphérique; il suppose qu'à un stade plus avancé il y aurait peut-être autoénucléation.

Il ne semble pas que le processus qui s'effectue, comme je l'ai décrit, dans les kystes, doive être interprété comme une involution, qui serait, par exemple, le résultat de la suralimentation dans une culture trop riche en bactéries qui constituent la principale nourriture des *Cryptochilum*. L'allure de ce processus est trop régulière, et puis, surtout, les stades de réapparition des rangées ciliaires parlent contre cette interprétation.

Quant au fait de la réapparition des rangées ciliaires, on pourrait se demander si ces stades sont bien placés dans l'ensemble du processus, si en particulier les cils ne persistent pas tout simplement parfois même après l'expulsion des noyaux. Quoique j'aie fait beaucoup d'observations sur le vivant, je n'ai pas suivi tout le processus sur le même kyste, ce qui eût été la meilleure garantie pour bien sérier les divers stades de ce processus. Cependant il y a des repères que leur constance même rend

recommandables, sur lesquels je ne puis du reste insister ici; d'ailleurs ils se dégageront de l'examen des figures qui accompagneront mon travail in extenso qui est en voie de préparation.

S'il s'agit ici, comme je le pense, d'un processus normal, ces observations auront de l'intérêt à ce double point de vue:

1) Les grains basaux et les cils (qui ne sont du reste que la continuation des grains basaux) ont une origine nucléaire, comme c'est le cas du blépharoplaste et des flagelles; en effet, les corpuscules basilaires des cils paraissent se former aux dépens de bâtonnets sidérophiles qui se sont détachés du macronucleus. S'il en est ainsi on ne devra plus s'embarrasser de la nature différente des organites de mouvement pour trouver le passage conduisant des Flagellés aux Ciliés⁴.

2) Le stade chromidial a les mêmes conséquences que la conjugaison et paraît la remplacer. Ce serait là un argument important en faveur de cette théorie de la sexualité qui en réléguant l'amphimixie et le caractère anisogamique au dernier plan, considère que l'essentiel dans l'acte sexuel, c'est le rétablissement du rapport normal entre le noyau et le cytoplasme (Kernplasmarelation de R. Hertwig).

VIII. Sur la revision des genres de l'ordre Polymastigina Blochmann.

A. Famille Tetramitidae Bütschli.

1) Genre *Tetramitus* Perty. Les représentants de ce genre qui a donné son nom à la famille n'ont été étudiés jusqu'ici que sur le vivant. J'ai pu avoir *Tetramitus rostratus* en très grand nombre; j'ai suivi la division de ce Flagellé in vivo, et j'en ai pu faire une étude cytologique d'après les préparations permanentes.

Le genre *Tetramitus* est caractérisé par 4 flagelles (qui sont inégaux), une dépression ventrale assez étendue qui commence à l'extrémité antérieure, le cytostome en forme d'une fente linéaire; le noyau se trouve près de l'extrémité antérieure; une vacuole pulsatile est placée en avant du noyau.

Le noyau présente un assez volumineux caryosome et une petite quantité de chromatine périphérique. Dans le cytoplasme il y a des vacuoles nutritives le plus souvent remplis de cocci.

La division (naturellement longitudinale), suivie sur le vivant, a été déjà décrite par plusieurs auteurs (en particulier par Dallinger et Drysdale). Sur des préparations fixées et colorées on voit que le

⁴ Je montrerai ailleurs que ce sont les Euglénien qui doivent être considérés comme les ancêtres des Infusoires Ciliés (plus particulièrement des Holotriches Gymnostomes), à cause de nombreux caractères de ressemblance cytologiques et évolutifs (Noyau qui est dans les deux groupes un haplocaryon ou plus exactement un cryptohaplocaryon; la nasse pharyngienne; enkystement et division sous kyste, etc.).

noyau se divise d'une façon très simple, presque amitotique (fig. 1); le caryosome s'étire en prenant une forme en fuseau et se scinde en deux moitiés. Cependant il y a une certaine séparation des parties chromatiques d'avec la substance achromatique (fig. 1, I à V), et même pendant l'anaphase la partie médiane achromatique du fuseau présente une constitution légèrement fibrillaire (fig. 1, IV); par conséquent on ne peut pas qualifier d'amitose cette division nucléaire. Plus tard, pendant la séparation des deux noyaux-fils, le fuseau s'imprègne de plus en plus de chromatine et devient alors sidérophile (fig. 1, V).

On observe assez souvent des individus binucléés: derrière le noyau à position normale on en observe un autre.

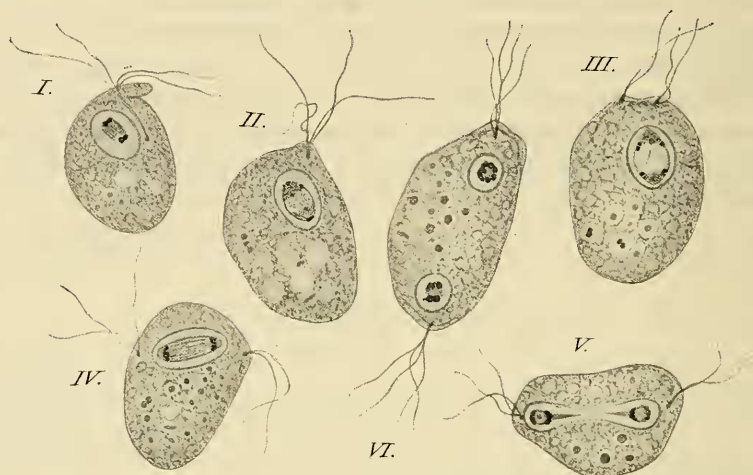


Fig. 1. *Tetramitus rostratus* Perty. $\times 1500$. I: prophase; II et III: aspect du caryosome en fuseau, rem. une pseudocentromérose; IV: anaphase, légère striation de la substance achromatique (plastine); V: stade plus avancé; VI: reconstitution des deux noyaux-fils.

En somme, cette division nucléaire peut se rattacher au mode que j'ai désigné sous le nom de paramitose, ou plus exactement paratinomitose (= paramitose simple, — quand il n'y a pas de chromosomes comme c'est précisément le cas chez le *Tetramitus rostratus*), c'est-à-dire une mitose très simple pouvant en imposer pour une mitose assez complexe grâce à l'aspect en fuseau et à l'étirement fibrillaire des matériaux nucléaires. Ici, comme le caryosome représente la partie de beaucoup la plus importante de la masse nucléaire, il s'agit à proprement parler d'une paratinomitose du caryosome. Les différents aspects du noyau en division (comp. I, II, III, V de la fig. 1), s'expliquent comme toujours par les différences dans la plasticité et la viscosité de matériaux nucléaires (chromatine, plastine et leurs mélanges).

2) Genre *Costia* Leclercq. Ce genre doit être placé dans le voisinage immédiat du genre *Tetramitus*. Théoriquement le genre *Costia* peut être considéré comme dérivé du genre *Tetramitus* par une adaptation à la vie sédentaire, fixée, qui a déterminé une assymétrie du corps, l'incurvation dans deux directions de l'espace, et une disposition spéciale des flagelles. 4 flagelles dont deux, les plus courts, sont logés pendant la phase fixée du Flagellé dans une sorte de gouttière en fer à cheval.

Noyau du type protocaryon. Division nucléaire très simple presque amitotique (et sans centriole), ressemblant beaucoup à celle de *Tetramitus rostratus*. On rencontre assez souvent des individus binucléés avec la même disposition des noyaux que chez le *T. rostratus*. La division du corps cytoplasmique paraît être transversale à cause de la position du Flagellé fixé sur les cellules épidermiques de l'hôte, mais peut être ramenée à la division longitudinale, comme l'a montré Moroff.

Costia necatrix se nourrit des bactéries qui se trouvent dans le mucus recouvrant le corps de Poissons. Cet ectoparasite ne présente pas de spécificité parasitaire, comme il fallait s'y attendre; j'ai pu facilement m'en convaincre expérimentalement⁵: après avoir placé des têtards de grenouille et des larves de Salamandre (*Salamandra maculosa*) dans l'aquarium où il y avait des alevins de Truite parasités, au bout d'un certain temps j'ai trouvé mes Batraciens infestés. Les Têtards de Grenouille étaient relativement peu parasités, par contre les larves de Salamandre présentaient une infection extrêmement intense; leur peau était couverte de très nombreux *Costia*, serrés les uns contre les autres.

3) Genre *Protrichomonas* Alexeieff (Syn.: *Trypanoplasmodies* Martin pro parte). 3 flagelles égaux. Corps parabasal. Noyau présentant un petit caryosome à position le plus souvent excentrique et une quantité appréciable de chromatine périphérique.

4) Genre *Trichomonas* Donné. 3 (ou 4 dans le sous-genre *Tetratrachomonas* Parisi) flagelles antérieurs libres. Une membrane ondulante se terminant en arrière par un flagelle récurrent. Une «côte» — baguette sidérophile servant de ligne d'insertion à la membrane ondulante. Un axostyle bien développé, le plus souvent en forme de cylindre creux.

Sous-genre *Tetratrachomonas* présentant 4 flagelles antérieurs libres; les autres caractères sont ceux du genre *Trichomonas* s. str.

Trichomonas granulosa n. sp. (*Trichomonas augusta* Alex. pro parte), — v. fig. 2. Dans les *Bufo vulgaris* et *B. calamita*; le plus souvent ces Crapauds présentent une infection mixte: on y trouve et le *T. augusta* (en grand nombre) et le *T. granulosa* (en petit nombre).

⁵ Au Laboratoire de Pisciculture à Grenoble, dirigé par M. le Professeur Léger.

Cependant les Crapauds provenant de certaines localités présentent des infections simples; ainsi les Crapauds des environs de Wimereux n'ont que le *T. augusta*.

Pour le *Trichomonas muris* Hartmann j'ai revu les formes arrondies décrites par Wenyon, et j'ai pu de plus observer que ces formes secrètent, dans les crottes des Souris, une véritable membrane kystique; la membrane ondulante avec sa côte semble être employée à la formation de l'enveloppe kystique (l'axostyle se résorbe de bonne heure).

5) Genre *Trichomastix* Blochmann. 4 flagelles dont 3 dirigés en avant et le 4^e (flagelle récurrent) — en arrière. Les autres caractères comme dans le genre *Trichomonas*, sauf l'absence de la côte dans les *Trichomastix*.

Doflein conteste au *Trichomastix* la signification d'un genre; il ne veut même pas le considérer comme un sous-genre dans le genre *Trichomonas*. Dans son traité, quand il s'agit du genre *Trichomonas*, Doflein parle de *Trichomonas* typ. et de *Trichomonas* («*Trichomastix*-Form»). Pour moi, comme pour la majeure partie des protistologues, ce sont là deux genres parfaitement autonomes. D'abord la présence de la côte dans le genre *Trichomonas* rend difficile d'admettre qu'il suffit à un *Trichomastix* d'accoler son flagelle récurrent pour devenir un *Trichomonas*. De plus, si l'on considère un des *Trichomonas* possédant



Fig. 2. *Trichomonas granulosa* n. sp. (*Bufo calamita*). $\times 1500$. La côte est formée par une double rangée de granulations sidérophiles.

une membrane ondulante très développée, tel que *T. augusta*, on y voit le flagelle qui limite la membrane ondulante présenter pendant tout le parcours de cette dernière une épaisseur à peu près triple de celle qu'ont les autres flagelles et de celle qu'a ce même flagelle dans sa partie libre (où il constitue le flagelle récurrent).

Trichomastix salpae n. sp. (rectum de *Box salpa*); les individus sont le plus souvent bourrés de bactéries ingérées (fig. 3, II).

6) Genre *Chilomastix* Alexeieff. 3 flagelles dirigés en avant, un flagelle dirigé en arrière parcourt le cytotome; celui-ci est très développé, bordé par une «lèvre» sidérophile. Noyau sphérique placé près de l'extrémité antérieure.

Il est probable que *Chilomastix mesnili* Wenyon tombera en synonymie avec *C. caulleryi* Alex.; jusqu'ici on n'a pas donné une diagnose

différentielle permettant de distinguer ces deux formes. *C. caulleryi* — parasite fréquent chez les Batraciens, pourrait très bien se trouver parfois chez l'homme. La contamination de l'homme par l'eau provenant de puits où il y a des Batraciens est surtout à invoquer; cela résulte tout particulièrement des observations de Nattan-Larrier: «Il est à noter que la malade, en Janvier, Février et Mars, avait consommé de l'eau provenant d'un puits mal protégé; cette eau était d'une extrême fétidité, on y trouvait de nombreux détritits et on avait à plusieurs reprises constaté que le puits servait d'habitat à des Grenouilles et à de nombreux Batraciens.» (Nattan-Larrier, «Infection humaine due à *Tetramitus mesnili*».)

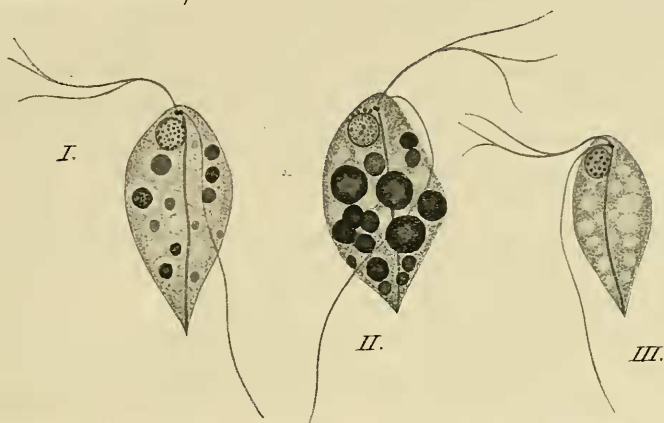


Fig. 3. *Trichomastix salpae* n. sp. (*Box salpa*). $\times 1500$. II: des vacuoles digestives très grosses bourrées de bactéries.

Chilomastix bocis Brumpt (c'est le nom donné par Brumpt au *Chilomastix* que j'avais décrit chez un Poisson marin *Box salpa*) est une bonne espèce, que j'avais d'abord rapportée à tort à *C. mesnili*⁶.

Chez le Cobaye j'ai observé à côté de *Trichomastix caviae* (Davaine) un *Chilomastix* qui ressemble beaucoup au *C. mesnili*; s'il s'agit d'une forme nouvelle on l'appellera *C. caviae*. Davaine ou bien *C. intestinalis* Kuczynski (1914).

7) Genre *Embadomonas* Mackinnon. 1 ou 2 flagelles; quand il y en a deux, l'un est dirigé en avant et l'autre en arrière logé dans le cytostome. Cytostome large, bien développé. Noyau terminal placé à

⁶ Brumpt, qui est partisan de la spécificité parasitaire absolue, a avec raison, dans ce cas particulier, institué une espèce nouvelle pour le Flagellé de *Box salpa*. Je ne m'arrêterai pas sur la question de savoir, si cette espèce est bonne parce que cet auteur l'a trouvée dans mes Notes sur les Flagellés, mais on ne saurait trop s'élever contre cette erreur fondamentale qui consiste à croire qu'à chaque espèce hôte correspond une espèce parasitaire particulière. Les quelques espèces de Trypanosomes instituées par Brumpt sont tout-à-fait mal fondées, à cause des idées erronées qu'a cet auteur sur la spécificité parasitaire.

l'extrémité antérieure. Le genre *Embadomonas*, malgré le petit nombre de flagelles, doit se placer dans les Polymastigines; c'est un genre très voisin du genre *Chilomastix*.

8) Genre *Monocercomonas* Grassi. 4 flagelles inégaux. Dans certaines espèces (*M. melolonthae* Grassi) — un axostyle. Chez *M. bufonis* Dobell — en arrière du noyau un corps sidérophile comparable au pseudochromidium de *Prowazekella lacertae* (= *Bodo lacertae* Grassi). Noyau près de l'extrémité antérieure.

Division nucléaire très simple; dans l'anaphase deux groupes de 4 chromosomes reliés par une fibre fusoriale, par conséquent c'est une monopanmitose (*M. bufonis*).

Kystes sphériques à membrane d'enveloppe épaisse (*M. bufonis*).

9) Genre *Polymastix* Bütschli. C'est une forme très voisine de *Monocercomonas* (type à axostyle) et peut-être même sera fondue avec ce genre. Ne se distingue du genre *Monocercomonas* que par la présence des « côtes » (épaississements longitudinaux du périplaste); ces côtes cuticulaires ne constituent pas un caractère suffisant pour baser sur lui tout seul un genre spécial (se rappeler que ce caractère est considéré comme étant simplement de valeur spécifique dans le genre *Lophomonas*: *L. blattarum* sans côtes et *L. striata* avec côtes).

10) Genre *Hexamastix* Alexeieff (= *Polymastix* pro parte). 6 flagelles inégaux qui se collent entre eux⁷. Un axostyle assez bien développé et faisant le plus souvent saillie à l'extrémité postérieure. Noyau sphérique à position antérieure.

Hexamastix termitis (Grassi) (= *Monocercomonas termitis* Grassi), espèce qui se trouve dans le *Calotermes flavicollis* et le *Termes lucifugus*; j'ai retrouvé cette forme dans les Termites des environs de Banyuls.

H. batrachorum (Alexeieff) (= *Polymastix batrachorum* Alexeieff), espèce très voisine de la précédente, un peu plus petite, et avec des flagelles moins longs et moins forts.

B. Famille Hexamitidae (= Octomitidae Minchin).

Comme nous venons de voir le genre *Polymastix* n'a que 4 flagelles et doit être placé dans la famille Tetramitidae. Il ne peut plus être considéré comme chef de file de la famille Polymastigidae Bütschli acceptée par Doflein (pour qui cette famille comprend les genres *Polymastix*, *Hexamitus* et *Lambliia*). D'accord avec Dobell, Minchin met l'*Hexamitus* en synonymie avec l'*Octomitus* Prowazek et donne le nom Octomitidae à l'ensemble des formes que Hartmann et Chagas

⁷ Ils agissent synergiquement et sur le vivant produisent l'impression d'un seul faisceau qui bat d'un mouvement de bûcheron.

avaient désigné sous le nom de Diplozoa (Diplozoaires de Dangeard; pour Hartmann et Chagas ce serait là un sous-ordre).

Contrairement à l'opinion de Dobell et de Minchin on ne peut pas, pour agir conformément aux règles de la nomenclature, changer le nom *Hexamitus* pour l'*Octomitus*, malgré que «*Hexamitus*» consacre une erreur d'observation (en réalité il y a 8 flagelles et non 6).

Dès lors le genre *Hexamitus* se présentant comme forme la plus caractéristique et relativement primitive dans la famille, celle-ci doit porter le nom de ce genre. Ainsi cet ensemble constituera la famille Hexamitidae (vel Octomitidae de Minchin) et comprendra les genres suivants: *Hexamitus*, *Octomitus*, *Giardia* (= *Lambli*a, qui tombe en synonymie d'après la loi de priorité). Le genre *Trepomonas* quoique appartenant à cette famille doit être mis un peu à part de la série formée par ces trois genres; c'est une forme assez aberrante, qui cependant peut être ramenée à la forme octoflagellée si l'on considère les cils buccaux insérés dans les fentes buccales comme des flagelles très réduits.

Tous les représentants de la famille Hexamitidae sont des Diplozoaires et présentent: deux noyaux, 4 paires de flagelles (dont une paire postérieure ou caudale), deux axostyles souvent plus ou moins fusionnés entre eux. Dans le genre *Giardia* (= *Lambli*a), il y a une sorte de ventouse qualifiée de dépression péristomienne.

1) Genre *Hexamitus* Dujardin. 4 paires de flagelles, dont les 3 dirigées en avant partent de quatre grains basaux (deux groupes de deux); de grains basaux postérieurs partent les deux axostyles qui ensuite se terminent par les deux flagelles caudaux. Dans les formes libres il y a deux fentes buccales qui logent les fouets caudaux.

J'ai pu suivre la division nucléaire dans une espèce libre; c'est une sorte de promitose avec corps polaires sidérophiles et une plaque équatoriale granuleuse.

Les kystes ovales, allongés, chez *H. muris* (Grassi) présentent une calotte antérieure très sidérophile.

2) Genre *Octomitus* Prowazek (non emend. Dobell). Ce genre diffère du genre *Hexamitus* par deux caractères suivants: a. les axostyles au lieu d'être séparés l'un de l'autre, sont fusionnés sur une grande partie de leur parcours, et de plus ils sont entourés comme d'un manchon de protoplasma différencié; b. les 3 paires de flagelles antérieurs n'aboutissent pas directement aux grains basaux, mais par l'intermédiaire des rhizoplastes (très courts du reste et difficiles à distinguer).

Chez *O. intestinalis* Prowazek la division nucléaire s'effectue sans que la membrane nucléaire disparaisse (contrairement à la division nucléaire chez *Hexamitus intestinalis* Duj.); les deux axostyles nouveaux

résultent de la persistance des tractus fusoriaux (comme chez *H. intestinalis*).

Les kystes se forment par la sécrétion d'une couche de gelée à laquelle s'accrochent des bactéries; les axostyles se résorbent.

3) Genre *Giardia* Kunstler (Syn.: *Lambli* Blanchard). Corps aplati et incurvé; la partie antérieure élargie et excavée en une sorte de cupule. 3 paires de flagelles antérieurs: a. une paire antérieure pro-

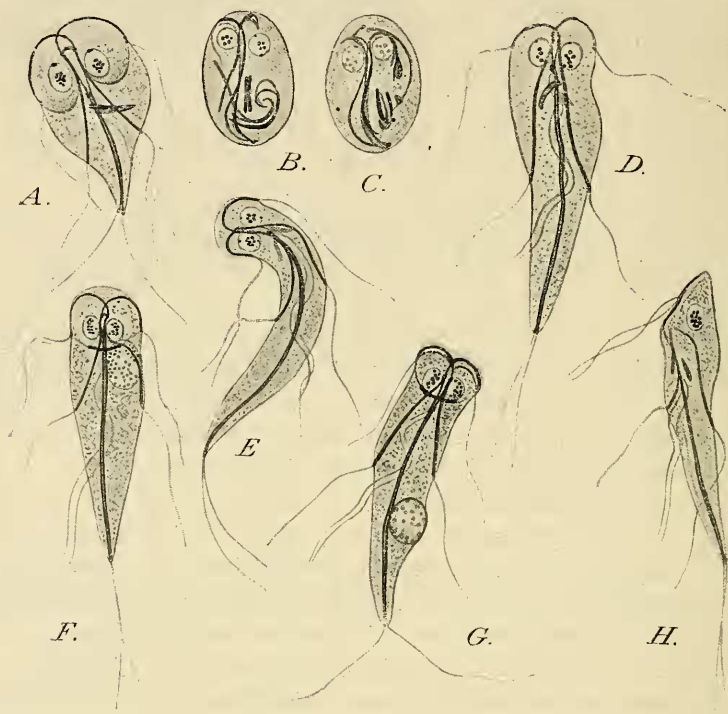


Fig. 4. A—C. *Giardia cuculi* Bensen (= *Lambli intestinalis* Lambl part.). $\times 1500$. A: forme végétative, rem. corps en diapason ou corps médian; B et C: kystes, rem. le corps en crochet formé par la fibre péristomienne; D—H: *Giardia agilis* Kunstler. $\times 1500$. F et G: vacuole faisant hernie en G, provenant probablement de corps médians; rem. aussi la rangée transversale des grains sidérophiles appartenant à l'appareil fibrillaire; H: individu vu en profil; remarquer l'épaisseur de la cuticule tapissant le fond de la cupule.

prement dite aboutissant à deux rhizoplastes qui après s'être entrecroisés se terminent chacun par un grain basal (fig. 4, A et D—G); b. deux flagelles latéraux qui partent des deux rhizoplastes très épais traversant le corps du Flagellé en diagonale; c. deux flagelles médians à trajet toujours parallèle (action synergique).

La paire postérieure ou caudale se détache de deux axostyles fusionnés. Une fibre limitant le «péristome» («fibre péristomienne») à

laquelle sont accolés les rhizoplastes des deux flagelles antérieurs. Deux «corps médians» qui pour moi sont assimilables au corps parabasal de Janicki. Un appareil fibrillaire maintient la forme concave de la ventouse péristomienne; ces fibres (visibles surtout sur le vivant) aboutissent à une rangée transversale de grains sidérophiles placés à la limite postérieure de la cupule (fig. 4, *F* et *G*). Deux noyaux placés au centre de la dépression céphalique; ces noyaux présentent le plus souvent un caryosome central granuleux et une petite quantité de chromatine périphérique, parfois réduite à un seul granule antérieur (fig. 4, *A*) souvent aplati en calotte. Périplaste bien développé, surtout du côté dorsal (convexe) et au fond de la cupule (fig. 4, *H*).

Pas de division à l'état libre. Unique mode de reproduction — bipartition à l'état enkysté. Dans les kystes les axostyles persistent, la

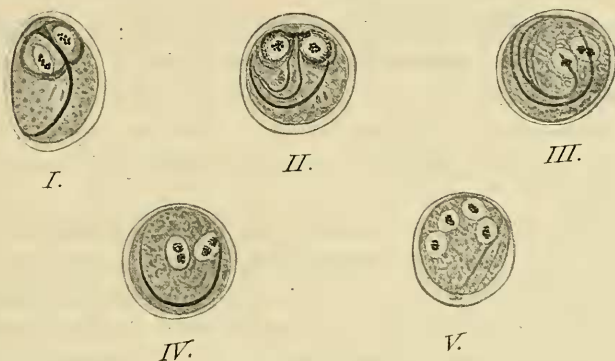


Fig. 5. Kystes de *Giardia agilis* Kunstler. $\times 1500$. III à V: division des deux noyaux en quatre noyaux-fils (V), par conséquent ce sont des kystes de multiplication.

fibre péristomiale forme le corps en agraffe ou en crochet («spangenförmige Körper» de Rodenwald); le corps parabasal persiste (v. fig. 4, *B* et *C*, et fig. 5, *I* à *V*); les deux noyaux se divisent par un mode très simple (fig. 5, III à V). Copulation, acceptée par certains auteurs, est plus que douteuse.

Les deux corps médians, si l'homologation avec le corps parabasal n'est pas juste, ne pourraient-ils être comparés au pseudochromidium de *Prowaxekella lacertae* et de *Monocercomonas bufonis*? Certains aspects font penser à une évolution très particulière de ces «corps médians» (fig. 4, *F* et *G*).

Déjà en 1888 Grassi et Schewiakoff en étudiant le *Megastoma entericum* (qui pour cause d'homonymie a été appelé par Blanchard [1888] *Lambliia intestinalis*) avaient remarqué la ressemblance entre cette forme et le *Giardia agilis* tel que celui-ci avait été décrit par Kunstler (1882 et 1883). Après avoir étudié ces deux formes, je n'ai vu entre

elles qu'une différence concernant la forme extérieure du corps: *Giardia agilis* a un corps plus allongé, moins ramassé que celui de *Lamblia intestinalis*. Cela suffit tout au plus pour distinguer ces deux formes comme constituant deux espèces différentes. Le genre *Giardia* Kunstler 1882 étant très bien caractérisé par la conformation de l'extrémité antérieure en une sorte de ventouse, par la disposition complexe et précise de 8 flagelles, par la présence de 4 rhizoplastes, 2 axostyles et deux corps médians, et d'autre part ayant pour lui le droit de priorité vis-à-vis du nom *Lamblia* proposé par Blanchard en 1888, doit seul persister⁸. Par conséquent le nom *Giardia* doit succéder à *Cercomonas* (Lambl 1859, erreur de détermination) à *Dimorphus* et à *Megastoma* (Grassi 1879 et 1881, pour cause d'homonymie), et à *Lamblia* (Blanchard 1888), ce dernier nom tombant en synonymie avec le *Giardia* Kunstler 1882.

Le genre *Giardia* est représenté par les espèces: *G. agilis* Kunstler — espèce type, *G. intestinalis* (Lambl) emend. Bensen, *G. muris* Bensen, *G. cuniculi* Bensen. Ces deux dernières espèces demandent une vérification, je ne crois pas qu'elles soient de «bonnes» espèces. *G. alata* Kunstler et Gineste 1907 doit tomber en synonymie avec *G. agilis* Kunstler 1882.

On ne trouve jamais le *Giardia agilis* dans les Batraciens adultes; ce Flagellé ne s'observe que dans les Têtards. J'ai trouvé ses kystes (fig. 5) en grand nombre chez une très petite Grenouille bientôt après la métamorphose; les *Giardia* non enkystés y étaient extrêmement rares. Par conséquent tout se passe comme si, les Têtards se transformant en Grenouilles, les *Giardia* s'enkystaient, s'éliminaient avec les fèces et passaient alors à l'état enkysté à l'extérieur; l'année suivante, de ces kystes, avalés par les Têtards, éclosent des *Giardia* mobiles (deux de chaque kyste car il y a division en deux sous kyste). Ceci ne s'accorde pas avec l'hypothèse de Hartmann; en effet en même temps que ces kystes, j'ai observé de nombreux *Hexamitus intestinalis* mobiles.

J'ajouterai ici que la nomenclature de tous ces Diplozoaires parasites (*Urophagus*, *Hexamitus*, *Dicercomonas*, *Octomitus*, *Giardia*, *Lamblia*) est très embrouillée et que les coupures génériques sont difficiles à faire.

4) Genre *Trepomonas* Dujardin. Ce genre, comme je l'ai déjà dit, doit être placé en dehors de la série naturelle représentée par les trois genres *Hexamitus*, *Octomitus*, *Giardia*. Les *Trepomonas* présentent un corps en forme d'un ovoïde aplati, aux deux extrémités arrondies ou

⁸ Kunstler (1907) estime qu'il existe entre ces formes des différences suffisantes pour garder les deux noms génériques distincts; je ne puis partager cette opinion.

tronquées; deux dépressions buccales opposées l'une à l'autre commençant du milieu du corps et allant jusqu'à l'extrémité postérieure; l'un des bords de chaque dépression buccale est développé en une expansion aliforme; de l'angle antérieur de chaque dépression buccale part un flagelle ayant à peu près la longueur du corps; de chaque côté 3 cils buccaux, insérée plus bas, ne dépassent pas la dépression buccale. Deux noyaux marginaux en forme de croissant, placés tout-à-fait à l'extrémité antérieure du corps et se touchant par leur partie antérieure renflée; de cette façon l'ensemble des deux noyaux figure une sorte de fer à cheval à concavité dirigée en arrière.

A la division tout le matériel chromatique est employé à la formation de chromosomes en forme de grains (16 pour chaque noyau).

Dans le genre *Hexamitus* il y a des espèces libres et des espèces parasites; les genres *Octomitus* et *Giardia* ne renferment que des espèces parasites; les *Trepomonas* sont des Flagellés libres, mais certaines espèces (p. ex. *T. agilis* Duj.) peuvent être parasites facultatifs.

Théodosie (Crimée).

2. Copulation in Amoeba.

By Ralph E. Hedges, Instructor in Zoology, Pennsylvania State College, with an appended letter by Maynard M. Metcalf, Oberlin College.

(With 5 figures.)

eingeg. 4. November 1913.

While working in the Zoological laboratory of Oberlin College during the summer of 1912 I found a small species of *Amoeba* in a hay infusion which I was examining. These I took to be *Amoeba limax*. Although I was not working upon the Protozoa at the time, these Amoebae attracted my attention because they were particularly active, and because I several times saw two Amoebae move toward each other, touch and after remaining in contact for a few seconds move apart.

In most cases it was impossible to distinguish a nucleus, for the Amoebae were small and filled with bacteria of which there was an abundant supply in the infusion. There was however very little debris upon the slide, so that the Amoebae could be seen very clearly. The material examined was not surface scum but was drawn up with a pipette from the sides of the receptacle and from the hay beneath the surface.

The slide upon which I first found these Amoebae had not been under observation for more than ten minutes before I saw two Amoebae come into contact, and after remaining quiet in this position for perhaps twenty seconds, the distinct line of contact between the two individuals broke through for a portion of its length, and the protoplasm of one *Amoeba* flowed rapidly into the protoplasm of the other *Amoeba*. The